تجميع كل قوانين الفزياء للصف الثالث الثانوي ٢٠١٦ بقلم الاستاذ الكبير ايمن حماد

مسـائل الفصـــل الأول

القوانين

$$I = \frac{Q}{t} \qquad V = I\,R \qquad \sigma = \frac{1}{\rho_e} \qquad \rho_e = \frac{RA}{L}$$

- عدد الإلكترونات = $\frac{\text{الشحنة الكلية}}{\text{شحنة الإلكترون}}$

القدرة الكهربية (P_w) :

$$P_w = \frac{W}{t} = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R} \quad (\text{watt})$$

شحنة الإلكترون $e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$

P = power
V = voltage
I = current
R = resistance

P (watts): $V \times I$, $R \times I^2$, $\frac{V^2}{R}$

V (volts): $R \times I$, $\frac{P}{I}$, $\sqrt{P \times R}$

R (ohms): $\frac{V}{I}$, $\frac{V^2}{P}$, $\frac{P}{I^2}$

I (amps): $\frac{V}{R}$, $\frac{P}{V}$, $\sqrt{\frac{P}{R}}$

١- عند المقارنة بين مقاومة سلكين من نفس المادة

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 r_2^2}{L_2 r_1^2} \qquad \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1^2 m_2}{L_2^2 m_1}$$

٢- عند المقارنة بين المقاومة النوعية لسلكين مختلفين فى النوع

$$\frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{A_1 L_2 R_1}{A_2 L_1 R_2}$$

٣- عند إعادة تشكيل سلك ليزداد طوله فإن زيادة الطول تكون على حساب مساحة المقطع التى تقل بنفس مقدار الزيادة

- إذا زاد طول سلك إلى ثلاثة أمثاله مثلاً أى $L_2 = 3L_1$ تقل مساحة المقطع إلى الثلث $A_2 = {}^1/_3\, A_1$

قــانون أوم وتوصيــل المقاومــات

ملاحظات البروفيسير لحل مسائل قانون أوم وتوصيل المقاومات

١- عند حساب قيمة المقاومة المكافئة لدائرة تحتوى على حالات توالى وتوازى فى وقت واحد يجب مراعاة ما يأتى :

أ- المقاومات المتصلة معا على التوالى : هى المقاومات التى يمر بها نفس التيار ولا يحدث بينها أى تفرع (تجزئة للتيار)

ب- المقاومات المتصلة معا على التوازى : هى المقاومات التى يتفرع (يتجزأ) بينها التيار .

جـ- تجرى عملية اختزال تدريجى لمقاومات الدائرة (أى حساب المقاومة المكافئة لأجزاء الدائرة بالتدريج)

٢- كيفية اختزال المقاومات :

- نبدأ الاختزال من الجزء المغلق فى الدائرة ، بعيداً عن المصدر .
- إذا مر التيار الكهربى فى فرع دون أن يتجزأ فإن التوصيل يكون على التوالى .
- إذا تجزأ التيار فإن التوصيل يكون على التوازى .
- عند اختزال جزء يحذف ويضاف للمقاومة الكلية .

٣- عند حساب شدة التيار فى كل مقاومة من مجموعة مقاومات متصلة على التوازى :

نحسب فرق الجهد الكلى $V_{كلى} = I_{كلى} \times R_{مكافئة}$

ثم تيار كل مقاومة (تيار الفرع) $= \dfrac{V_{كلى}}{R_{فرع}}$

٤- فى حالة مقاومتان متصلتان على التوازى يكون $R = \dfrac{R_1R_2}{R_1 + R_2}$

٥- فى حالة مقاومتان متساويتان ومتصلتان على التوازى : فإن المقاومة الكلية تساوى نصف أحدهما .

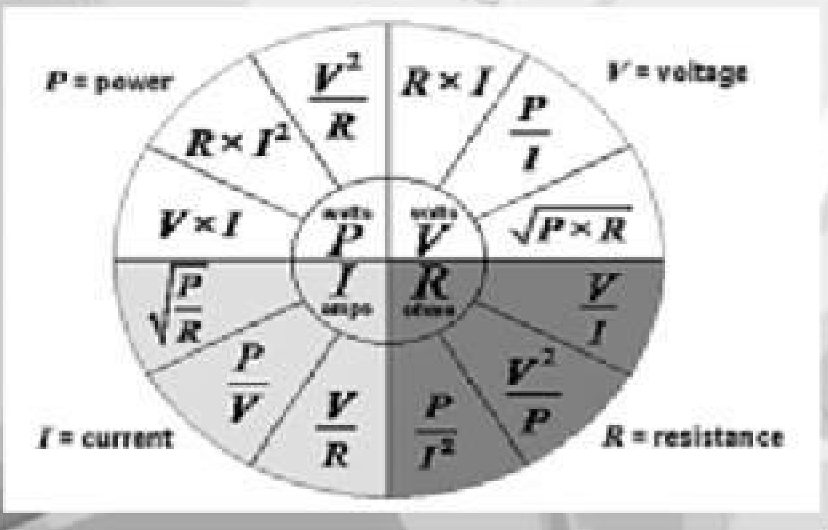
٦- إذا تم توصيل سلكين مثلا مرة على التوالى مرة أخرى على التوازى نكون لكل حالة معادلة وبحل المعادلتين نحصل على المقاومة الداخلية r ومنها يمكن حساب V_B لعمود بدلالة هذه المقاومة .

٧- فى حالة توصيل مقاومة خارجية بالعمود ثم استبدالها بمقاومة أخرى فإننا نكون معادلة لكل حالة ومن المعادلتين يمكن حساب المقاومة الداخلية r وبالتعويض عنها يمكن حساب V_B لعمود بدلالة هذه المقاومة .

٨- عند وجود ريوستات مقاومته R فى دائرة كهربية وعند ضبط الزالق :

- <u>عند بداية الريوستات</u> فإن المقاومة المأخوذة من الريوستات تساوى صفر حيث لا يمر تيار بالريوستات
- <u>عند نهاية الريوستات</u> فإن المقاومة المأخوذة من الريوستات تساوى R حيث يمر التيار بالريوستات كلها

الزالق فى بداية الريوستات	الزالق فى نهاية الريوستات
R	R
تهمل مقاومة الريوستات وكأنها غير موجودة	تعتبر مقاومة ثابتة وتضاف لمقاومات الدائرة



القدرة الكهربية (P_W) :

$$P_W = \frac{W}{t} = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R} \quad \text{(watt)}$$

ملاحظات البروفيسير لحل المسائل

١- إذا كان لدينا سلكين متوازيين يمر بهما تيار :

	إذا كان التيارين فى نفس الاتجاه	إذا كان التيارين فى اتجاهين متضادين
محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع بين السلكين	$B_t = B_1 - B_2$ $B_t = B_2 - B_1$	$B_t = B_1 + B_2$
محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع خارج السلكين	$B_t = B_1 + B_2$	$B_t = B_1 - B_2$ $B_t = B_2 - B_1$

٢- نقطة التعادل : هي النقطة التي تكون عندها محصلة كثافة الفيض المغناطيسي = صفر

- نستدل على نقطة التعادل إذا انعدمت كثافة الفيض المغناطيسي عند هذه النقطة أو وضعت إبرة مغناطيسية ولم تتأثر (تنحرف) أو المجالان متساويان أو محصلة المجال = صفر

- توجد نقطة التعادل جهة شدة التيار الأقل سواء كانت بين السلكين أو خارجهما

نلاحظ الآتي:

أ- توجد نقطة التعادل بين السلكين إذا كان التياران في السلكين في نفس الاتجاه وبجوار السلك الأقل تيار حيث يكون اتجاه الفيض الناشئ عن السلك الأول يعاكس اتجاه الفيض الناشئ عن السلك الثاني ويساويه في المقدار.

ب- توجد نقطة التعادل خارج السلكين إذا كان التياران في السلكين في اتجاهين متضادين وبجوار السلك الأقل تيار حيث يكون اتجاه الفيض الناشئ عن السلك الأول يعاكس اتجاه الفيض الناشئ عن السلك الثاني ويساويه في المقدار.

جـ- عند نقطة التعادل يكون B_t = صفر ويصبح $B_1 = B_2$

$$\frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} \Rightarrow \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

نقطة التعادل ($B_1 = B_2$) تقع دائمًا أقرب للسلك المار به تيار أقل	تقع بين السلكين وتتعين من العلاقة : $\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{(x-d)}$	تقع خارج السلكين وتتعين من العلاقة : $\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{(x+d)}$
	(حيث : d بعد نقطة التعادل عن السلك الأول ، x المسافة بين السلكين)	

١- فى الملف الدائرى واللولبى : أ- عدد اللفات N = $\frac{\text{طول السلك}}{\text{محيط اللفة}}$

ب- فى حالة ملفان لهما نفس المركز فإن :

١- إذا كان اتجاه التيار فيهما واحداً ولهما نفس المستوى فإن $B = B_1 + B_2$

٢- إذا كان التيار فى أحدهما عكس الأخر ولهما نفس المستوى فإن $B = B_1 - B_2$

٢ - إذا كان مستوى أحدهما عمودى على مستوى الآخر فإن $B = B_1^2 + B_2^2$

٣ - عند وضع سلك يمر به تيار بحيث يكون مماساً لملف دائرى يمر به تيار آخر وعند وضع إبرة مغناطيسية عند مركز الملف ولم تنحرف :

$B_{1\,\text{سلك}} = B_{2\,\text{ملف}}$ ويكون $r_{\text{ملف}} = d_{\text{سلك}}$

٤- إذا أبعدت لفات ملف دائرى بانتظام فإنه يتحول إلى ملف لولبى ولا يتغير عدد اللفات أو شدة التيار فى الملفين .

- لاحظ انه فى الملف الحلزونى طول سلك الملف اكبر دائماً من طول الملف

- وللمقارنة بين كثافتى الفيض فى الحالتين نطبق العلاقة : $\frac{L_{\text{حلزوني}}}{2r_{\text{دائري}}} = \frac{B_{1\,\text{دائري}}}{B_{2\,\text{حلزوني}}}$

مسائل القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى

١ - لتعيين القوة (F) التى يؤثر بها مجال مغناطيسى على سلك يمر به تيار كهربى موضوع فيه : $F = BI\ell \sin\theta$ (N)

(حيث : ℓ طول السلك ، θ الزاوية المحصورة بين اتجاه المجال والتيار المار فى السلك)

٢ - إذا كان السلك موازى لاتجاه خطوط الفيض فإن :

$$F = BI\ell \sin 0 = 0$$

(تنعدم القوة المؤثرة على السلك)

٣ - إذا كان السلك عمودى على اتجاه خطوط الفيض فإن :

$$F = BI\ell \sin 90 = BI\ell$$

(القوة المؤثرة على السلك قيمة عظمى)

فـي حالـة السلك الزاويـة بتبقـى بـين السـلك والأفقـى (المجال يعنى) ولو قالك مع العمودى خد المتممة

٤ - لتعيين القوة المتبادلة بين سلكين متوازيين بينهما مسافة d ويمر بهما تياران I_1 , I_2 :

$$F = \mu \frac{I_2 I_1 \ell}{2\pi d} \quad (N)$$

٥ - إذا كان I_1 , I_2 فى نفس الاتجاه تكون القوة المتبادلة قوة تجاذب .

٦ - إذا كان I_1 , I_2 فى اتجاهين متضادين تكون القوة المتبادلة قوة تنافر .

مسائل عزم الازدواج

ملاحظات البروفيسير لحل مسائل عزم الازدواج

- لتعيين عزم الازدواج (τ) المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى وموضوع فى مجال مغناطيسى :

$$\tau = BIAN \sin\theta \ (N.m)$$

- إذا كان مستوى الملف موازى لاتجاه خطوط الفيض فإن : $\tau = BIAN \sin 90 = BIAN$

(عزم الازدواج قيمة عظمى)

- إذا كان مستوي الملف عمودي على اتجاه خطوط الفيض فإن : $\tau = BIAN \sin 0 = 0$

(ينعدم عزم الازدواج)

حيث

A : مساحة وجه الملف

N : عدد لفات الملف

θ : الزاوية المحصورة بين العمودى على مستوى الملف وخطوط الفيض

فى حالى الملف الزاوية بتبقى بين الملف والعمودى ولو قالك مع الأفقى (المجال يعنى) خد المتممة

مسائل أجهزة القياس

١ - الجلفانومتر ذو الملف المتحرك :

- حساسية الجلفانومتر = $\frac{\theta}{I}$ درجة/ميكرو أمبير (deg/μA)

(حيث : θ زاوية انحراف ملف الجلفانومتر ، I شدة التيار المار فى الملف)

- شدة التيار (I) = حساسية الجلفانومتر لكل قسم × عدد الأقسام

مسائل الأميتر

- لتعيين مقاومة مجزئ التيار (R_s) :

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \ (\Omega)$$

- حساسية الأميتر = $\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$

R_g : مقاومة ملف الجلفانومتر.

I_g : أقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر.

I : شدة التيار الكلية.

مســــائل الفولتميتر

الفولتميتر :

- لتعيين فرق الجهد بين طرفى ملف الجلفانومتر (V_g) :

$$V_g = I_g R_g$$

(حيث : I_g شدة التيار اللازمة لجعل مؤشر الجلفانومتر ينحرف حتى نهاية التدريج)

- لتعيين فرق الجهد الكلى (V) :

$$V = I_g (R_g + R_m) = V_g + I_g R_m$$

- لتعيين مقاومة مضاعف الجهد (R_m) :

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$

- حساسية الفولتميتر $= \frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$

مســــائل الأوميتر

- الأوميتر :

- أقصى شدة تيار يمر فى الملف قبل توصيل مقاومة خارجية تتعين من العلاقة :

$$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r} = \frac{V_B}{R`}$$

- بعد توصيل مقاومة خارجية R_{ex} نستخدم العلاقة :

$$I = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r + R_{ex}} = \frac{V_B}{R` + R_{ex}}$$

حيث :

R_g : مقاومة ملف الجلفانومتر

I_g : أقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر

I : شدة التيار الكلية

حيث :

V_B : القوة الدافعة الكهربية للعمود المستخدم

R_c : المقاومة العيارية

R_v : المقاومة المتغيرة

r المقاومة الداخلية للعمود

مسائل الفصل الثالث

ملاحظات البروفيسير

١ – لتعيين القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى ملف بالحث الكهرومغناطيسى (emf) :

$$emf = -N\frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}\ (V)$$

٢ – لتعيين التغير فى الفيض المغناطيسى :

$$\Delta\phi_m = \Delta BA\ (V.s)$$

٣ـ عندما يدور الملف ربع دورة او 90° أو أخرج الملف فجأة من الفيض او تلاشى الفيض فجأة فإن : $\Delta \phi = \phi = BA$

٤ـ عندما يدور الملف نصف دورة أو 180° او قلب الملف او انعكس اتجاه التيار فان : $\Delta \phi = 2\phi = 2BA$

٥ـ عندما يدور الملف 360° او دورة كاملة فإن : $\Delta \phi =$ صفر

مسائل الحث المتبادل

ثانياً : الحث المتبادل بين ملفين

– لتعيين القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى الملف الثانوى بالحث المتبادل $(emf)_2$:

$$(emf)_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\ (V)$$

(حيث : ΔI_1 التغير فى شدة التيار المار فى الملف الابتدائى ، Δt زمن التغير) .

– لتعيين معامل الحث المتبادل بين الملفين (M) :

$$M = -\frac{(emf)_2}{\Delta I_1/\Delta t}\ (H)$$

مسائل الحث الذاتى

ثالثاً : الحث الذاتى لملف

- لتعيين القوة الدافعة الكهربية المتولدة بالحث الذاتى (emf) :

$$(emf) = - L \frac{\Delta I}{\Delta t} (V)$$

(حيث : $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ المعدل الزمنى للتغير فى شدة التيار المار فى الملف)

- لتعيين معامل الحث الذاتى للملف (L) :

$$L = - \frac{emf}{\Delta I / \Delta t} (H)$$

مسائل القوة الدافعة المستحثة المتولدة في سلك مستقيم

: لتعيين القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى سلك مستقيم يتحرك فى مجال مغناطيسى (emf) :

$$emf = B\ell v \sin\theta$$

(أ) إذا كان السلك يتحرك عموديًا على المجال المغناطيسى فإن :

$$emf = B\ell v \sin 90 = B\ell v$$

(emf قيمة عظمى)

(ب) إذا كان السلك يتحرك موازيًا للمجال المغناطيسى فإن :

$$emf = B\ell v \sin 0 = 0$$

(تنعدم emf)

حيث

B	: كثافة الفيض المغناطيسى
ℓ	: طول السلك
v	: السرعة التى يتحرك بها السلك
θ	: الزاوية المحصورة بين اتجاه السرعة واتجاه الفيض المغناطيسى
N	: عدد لفات الملف
$\Delta\phi_m$	: التغير فى الفيض الكلى الذى يخترق الملف
Δt	: زمن التغير

١. إذا كان اتجاه سرعة حركة السلك V يميل على اتجاه كثافة الفيض بزاوية θ فإن $emf = - BLv \sin\theta$

٢. إذا ذكر فى المسألة الزاوية بين اتجاه السرعة والعمودى على المجال نعوض بالزاوية المتممة لها .

٣. للتحويل من km/h إلى m/s نضرب $\times \frac{5}{18}$

مسائل الدينــــامو

ملاحظات البروفيسير لحل مسائل الدينامو

١- القوة الدافعة المستحثة فى ملف الدينامو emf :

- السرعة الزاوية التى يدور بها الملف ω :

$\omega = 2\pi f$ (Rad/s)

$\theta = \omega t$

- العلاقة بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية : $V = \omega r$

$emf = NBA\,\omega \sin\theta$

$emf = NBA\,\omega \sin \omega t$

$\therefore emf = NBA \times 2\pi f . \sin 2\pi f t$

حيث $\pi = \frac{22}{7}$ قبل علامة (Sin) ، $\pi = 180$ بعد علامة (Sin)

- لتعيين متوسط القوة الدافعة المستحثة فى الملف $(emf)_{متوسط}$:

$$(emf)_{متوسط} = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} = -N\frac{\Delta BA}{\Delta t}$$

- متوسط القوة الدافعة خلال $\frac{1}{4}$ دورة :

$$(emf)_{متوسط} = -NBA \times 4f$$

- متوسط القوة الدافعة خلال $\frac{1}{4}$ دورة = متوسط القوة الدافعة خلال $\frac{1}{2}$ دورة .

- متوسط القوة الدافعة خلال دورة كاملة = صفر .

- إذا كان مستوى الملف عمودى $\therefore \theta = 0$ ، إذا كان مستوى الملف موازى $\therefore \theta = 90$

- إذا دار الملف بزاوية °30 من الوضع العمودى

$emf = (emf)_{max} \sin 30$

إذا دار الملف بزاوية °30 على اتجاه الفيض (أخذ المتممة)

$emf = (emf)_{max} \sin 60$

ملاحظات هامة

١- عدد مرات وصول التيار المتردد للصفر فى الثانية الواحدة = 2 f + 1

٢- عدد مرات وصول التيار المتردد لنهاية عظمى = 2 f

٣- التردد f : هو عدد الدورات التى يحدثها التيار فى الثانية الواحدة $f = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن بالثوانى}} = \frac{1}{\text{الزمن الدورى}}$

٤- الزمن الدورى = مقلوب التردد

٥- لحساب زمن أى جزء من الدورة [زمن الجزء من الدورة = الجزء من الدورة × T (الزمن الدورى)]

مثال : إذا كان زمن الدورة الكاملة هو 20 ث لحساب زمن ¼ دورة .

الحل : زمن ¼ دورة = ¼ × 20 = 5 s

مثال : زمن °12 = $T \times \frac{12}{360}$

- لتعيين القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية $(emf)_{eff}$:

$$(emf)_{eff} = \frac{(emf)_{max}}{\sqrt{2}} = 0.707\ (emf)_{max}$$

- لتعيين القيمة الفعالة للتيار المتردد (I_{eff}) :

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 0.707\ I_{max}$$

- لتعيين القيمة اللحظية للتيار المتردد $(I_{\text{اللحظية}})$:

$$I_{\text{اللحظية}} = I_{max} \sin\theta$$

(حيث : I_{max} النهاية العظمى للتيار المتردد) .

مسائل المحول

ملاحظات البروفيسير لحل مسائل المحول

١- كفاءة المحول

$$\eta = \frac{V_s N_p}{V_p N_s} \times 100$$

٢- لحساب شدة التيار الخارج من المصدر

القدرة $P_w = VI$

القدرة المفقودة فى الأسلاك $= I^2R$

٣- قدرة الملف الثانوى = قدرة الجهاز = القدرة الناتجة من المحول .

٤- إذا كانت كفاءة المحول 100% نعوض فى القوانين التالية

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{I_s}{I_p}$$

٥- عندما يقال بأن الفقد فى الطاقة = 5% فان ذلك يعنى أن كفاءة المحول = 95%